

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年5月26日(26.05.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/062171 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 21/01 (2006.01) C02F 1/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/070425
- (22) 国際出願日: 2010年11月17日(17.11.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-262493 2009年11月18日(18.11.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人東京海洋大学(Tokyo University of Marine Science and Technology) [JP/JP]; 〒1088477 東京都港区港南4丁目5-7 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 榎 牧子(ENOKI Makiko) [JP/JP]; 〒1088477 東京都港区港南4-5-7 国立大学法人東京海洋大学内 Tokyo (JP). 佐藤 道祐(SATO Michisuke) [JP/JP]; 〒5410043 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号 東洋建設株式会社内 Osaka (JP). 安岡 啓
- (74) 代理人: 窪田 法明(KUBOTA Noriaki); 〒1410022 東京都品川区東五反田一丁目25番19号 東建島津山南ハイツ804号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: FLOCCULATING AGENT STARTING MATERIAL USING BROWN ALGAE AS STARTING MATERIAL, FLOCCULATING AGENT USING SAID STARTING MATERIAL, PREPARATION METHOD FOR SAID FLOCCULATING AGENT, AND PURIFICATION METHOD USING SAID FLOCCULATING AGENT

(54) 発明の名称: 褐藻類を原料とする凝集剤用原料、該原料を用いた凝集剤、該凝集剤の製造方法及び該凝集剤を用いた浄化方法

[図1]



(57) Abstract: In order to inexpensively obtain a flocculating agent that uses brown algae, particularly brown algae due to be disposed of, as a starting material and that has a uniform aggregation capacity void of variation, a brown algae powder is obtained by treating brown algae with an acid aqueous solution, rinsing said brown algae treated with the acid aqueous solution in water, drying the rinsed brown algae, and grinding said dried brown algae into a powder form. Next, a flocculating agent is obtained by mixing a sodium compound powder with said brown algae powder that was ground into a powder form. The flocculating agent may be obtained by grinding the brown algae with the sodium compound already mixed therein. The flocculating agent comprises a mixed powder of the sodium compound powder and the dry brown algae powder treated with the acid aqueous solution, and the preferred ratio of the sodium compound powder included in said mixed powder is 5 to 10 wt%.

(57) 要約: 褐藻類、特に廃棄予定の褐藻類を原料とし、凝集能力にばらつきが無い均質な凝集剤を低コストで得る。褐藻類を酸水溶液で処理し、酸水溶液で処理した該褐藻類を水洗いし、水洗いした褐藻類を乾燥し、乾燥した該褐藻類を粉末状に粉砕して褐藻類の粉末を得る。そして、粉末状に粉砕した該褐藻類の粉末とナトリウム化合物の粉末を混合して凝集剤を得る。褐藻類にナトリウム化合物を混ぜた状態で褐藻類を粉砕して凝集剤を得てもよい。この凝集剤は、酸水溶液で処理した褐藻類の乾燥粉末とナトリウム化合物粉末との混合粉末からなり、該混合粉末中に含まれているナトリウム化合物粉末の好ましい割合は5~10重量%である。

WO 2011/062171 A1

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

褐藻類を原料とする凝集剤用原料、該原料を用いた凝集剤、該凝集剤の製造方法及び該凝集剤を用いた浄化方法

技術分野

[0001] 本発明は、褐藻類を原料とする凝集剤用原料、該原料を用いた凝集剤、該凝集剤の製造方法及び該凝集剤を用いた浄化方法に関するものである。

背景技術

[0002] 現在、人が摂取している物質の中で、工業的に合成された化学物質の人体への影響が心配されており、水を浄化する凝集剤もこのような化学物質の場合、人体にどのような影響があるか心配である。そこで、人が摂取しても安全性に問題の無いと思われる凝集剤として、アルギン酸の使用が考えられている。アルギン酸は褐藻類の細胞間に大量に含まれており、人類は昔から褐藻類を食物として摂取しており、人類の健康上に問題の無いことが明らかである。しかも、褐藻類として商品にならない部分が大量に廃棄され、その処理も問題になっている。

[0003] そこで、廃棄予定の褐藻類を希塩酸で洗浄し、含まれているアルギン酸を抽出し易い形に変え、この塩酸で洗浄した褐藻類に炭酸ナトリウムを加えて褐藻ペーストとした。褐藻ペーストでは、組織内のアルギン酸が炭酸ナトリウムの影響により組織内部から水溶液中に溶出し、凝集機能を発揮するにいたる。残存する不溶性組織を分離することなく、ペーストをそのまま凝集剤として使用することが提案されている。

[0004] 褐藻類に含まれているアルギン酸を組織の外側に溶出させることにより、水分を含んだ状態の褐藻ペーストを、被処理水に添加・混合し、その後、被処理水に塩化カルシウムの水溶液を添加・混合すると、被処理水中のアルギン酸が懸濁物質を巻き込んだ状態でカルシウムイオンと反応し、架橋構造形成を経てゲル化した後、被処理水中に析出して沈殿し、被処理水が浄化され

ることになる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-245403号公報

特許文献2：特開2005-331195号公報

特許文献3：特開2007-136296号公報

非特許文献

[0006] 非特許文献1：「海藻ペーストを用いた浚渫用凝集剤の開発ーアルギン酸抽出を伴わないワカメペーストの調製とその泥水凝集性能ー」日本水産学会誌Vol. 74, No. 4, 688-693

非特許文献2：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 平成18年度産業技術研究助成事業 研究成果報告書「浄化残渣の浚渫用凝集・団粒化剤への応用に関する研究」平成19年12月 国立大学法人東京海洋大学 榎牧子

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本願の発明者等は、褐藻類を原料とし、図2に示す方法で凝集剤を製造することを試みている。すなわち、採取した褐藻類を水洗いし、付着していた塩分を除去し、これを0.12~0.24M程度の希塩酸に浸漬し、水洗した後、破碎機(ミキサー、ディスパーザー等)で破碎し、得られた褐藻類スラリーに0.75%程度の炭酸ナトリウム水溶液を加えて混合し、水蒸気の凝縮熱を利用した乾燥機(ドラムドライヤー)でこの褐藻類スラリーをフレーク状に乾燥させ、これを破碎して凝集剤とすることを試みている。

[0008] しかし、原料となる褐藻類は含まれる水分量が一定でないので、得られた褐藻類スラリーに含まれる水分量がロット毎に異なり、褐藻類スラリーに定量の炭酸ナトリウムを添加・混合しても褐藻類スラリーに対する炭酸ナトリウム濃度がロット毎に異なり、褐藻類スラリーに対して同一濃度条件の炭酸

ナトリウムを反応させることができず、従って、得られた凝集剤の凝集能力がロット毎にばらつきを生じてしまうという問題があった。これを解決するためには、ロット毎に含水率を測定して炭酸ナトリウム投入量を決定する必要がある、作業工程が煩雑となる問題があった。

[0009] また、褐藻類スラリーに炭酸ナトリウム水溶液を加えて混合する際、次の乾燥工程の効率化のために水分を極力少なくする必要があるが、このために褐藻類スラリーは流動性が悪いので、普通にかき混ぜる程度では褐藻類スラリーに炭酸ナトリウム水溶液を均一に混合することが難しく、褐藻類スラリーに炭酸ナトリウムを均一に反応させることができず、従って、得られた凝集剤の凝集能力にばらつきを生じてしまうという問題があった。

[0010] また、製造したペーストは水を含んだ状態の場合、使用までの期間の間に腐敗するため、必ず乾燥して保管しなければならない。内部に空気が通り難く、乾燥させ難いペースト状の褐藻類を大量に乾燥させなければならないので、普通の乾燥機で褐藻類を乾燥させることができず、水蒸気の凝縮熱を利用して対象物を乾燥させるドラムドライヤーのような特殊な乾燥機を使用しなければならず、従って、普通の乾燥機を使用した場合と比べ、乾燥コストが高くなり、凝集剤の製造コストが高くなるという問題があった。

[0011] 本発明が解決しようとする課題は、褐藻類を原料とし、所望の凝集能力を備えた、しかも凝集能力にばらつきの無い凝集剤を低コストで得ることである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者等は、褐藻類にナトリウム化合物を反応させていない、単なる褐藻類の粉末とナトリウム化合物の粉末とからなる混合粉末がそのまま凝集剤として使用できることを発見し、この発見に基づいて本発明を成すに至った。

[0013] すなわち、本発明は、酸水溶液で処理した褐藻類の乾燥粉末を凝集剤用原料とし、これにナトリウム化合物の粉末を混ぜて凝集剤とし、これを被処理水の浄化に使用したことを最も主要な特徴とする。

- [0014] ここで、本発明に係る凝集剤用原料は、酸水溶液で処理した後、水洗いしてなる褐藻類の乾燥粉末を主成分とするものである。また、本発明に係る凝集剤は、酸水溶液で処理した後、水洗いしてなる褐藻類の乾燥粉末とナトリウム化合物粉末との混合粉末からなるものである。
- [0015] また、本発明に係る凝集剤の製造方法は、褐藻類を酸水溶液で処理する工程と、酸水溶液で処理した該褐藻類を水洗いする工程と、水洗いした褐藻類を乾燥する工程と、乾燥した該褐藻類を粉末状に粉砕する工程と、粉末状に粉砕した該褐藻類の粉末とナトリウム化合物の粉末を混合する工程とを備えたことを特徴とするものである。
- [0016] また、本発明に係る別の凝集剤の製造方法は、褐藻類を酸水溶液で処理する工程と、酸水溶液で処理した該褐藻類を水洗いする工程と、水洗いした褐藻類を乾燥する工程と、乾燥した該褐藻類にナトリウム化合物の粉末を混ぜる工程と、ナトリウム化合物の粉末を混ぜた該褐藻類を粉末状に粉砕する工程とを備えたことを特徴とするものである。
- [0017] ここで、褐藻類としては、例えばワカメ、コンブ、アカモク、ヒバマタ等の海藻を挙げることができるが、本発明で使用できる褐藻類としてはこれらの海藻に限定されるものではなく、アルギン酸を含むことが知られている海藻であれば使用することができる。
- [0018] また、褐藻類としては、海岸に打ち上げられて廃棄されるものや、食品加工の残滓として廃棄されるものに限定されず、凝集剤の原料用として海から採取されたり、海の中で凝集剤の原料用として栽培されたものでもよい。
- [0019] また、酸としては例えば塩酸を使用することができるが、アルギン酸の活性化を促進できるものであれば、これら以外の酸（例えば硫酸、リン酸、クエン酸等）を使用してもよい。
- [0020] 酸として塩酸を使用する場合は、濃度が0.1～0.3Mの希塩酸が好ましく、希塩酸の濃度がこの範囲にある場合は被処理水のSS濃度が50ppm以下になる。特に、濃度が0.12M～0.3Mの希塩酸が望ましく、希塩酸がこの範囲にある場合は被処理水のSS濃度が30ppm以下になり、

且つ希塩酸の消費量が少なくて済むからである。

[0021] なお、希塩酸の濃度が0.3Mを超える場合も被処理水のSS濃度は30ppm以下になるが、浄化効果に比べて希塩酸の消費量が無駄に増加するし、希塩酸で処理した褐藻類を水で洗浄した場合に希塩酸が褐藻類から除去され難く、後で添加する炭酸ナトリウムの消費を増やすので、希塩酸の濃度の上限を0.3Mに止めた。従って、希塩酸の濃度が0.3Mを超える場合を排除するものではない。

[0022] また、酸水溶液で処理するとは、酸水溶液に海藻を浸漬する場合のみならず、海藻に酸を吹き付ける等、酸水溶液が海藻の表面に付着して細胞間に酸水溶液が作用するような状態になれば、如何なる方法でそのような状態にしてもよい。

[0023] また、ナトリウム化合物としては調達し易さから考えると炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸水素ナトリウム等を使用することができるが、アルギン酸にナトリウムイオンを作用させることができるものであれば、これら以外のナトリウム化合物を使用してもよい。

[0024] ナトリウム化合物として炭酸ナトリウムを使用する場合、混合粉末中に含まれる割合は5~10wt%が好ましく、炭酸ナトリウムがこの範囲にある場合は被処理水のSS濃度が50ppm以下になる。また、炭酸ナトリウムの割合が7.5~10wt%の場合は更に望ましく、炭酸ナトリウムがこの範囲にある場合は被処理水のSS濃度が30ppm以下になり、且つ炭酸ナトリウムの消費量が比較的少なくて済むからである。また、過剰なナトリウムイオンは、被処理水の処理時にアルギン酸とカルシウムイオンとの架橋反応を妨げることも理由の一つである。

[0025] なお、炭酸ナトリウムの含有割合が10wt%を超える場合も被処理水のSS濃度は30ppm以下になるが、浄化効果に比べて炭酸ナトリウムの消費量が無駄に増加するので、上限を10wt%に止めた。従って、炭酸ナトリウムの濃度が10wt%を超える場合を排除するものではない。

[0026] また、本発明に係る浄化方法は、前記凝集剤と水を混合して凝集剤液を作

る工程と、被浄化水に該凝集剤液を添加して混合する工程と、該凝集剤液を添加して混合した該被浄化水に塩化カルシウムを添加して混合する工程とを備えたことを特徴とするものである。ここで、該被浄化水に塩化カルシウムを添加して混合する際に、該被浄化水と塩化カルシウムを、該被浄化水中の濁り成分が凝集して形成されたフロックを壊さないように、ゆっくり混合するのが好ましい。

[0027] 本発明に係る別の浄化方法は、被浄化水に塩化カルシウムを添加して混合する工程と、前記凝集剤と水を混合して凝集剤液を作る工程と、塩化カルシウムを添加して混合した被浄化水に該凝集剤液を添加して混合する工程とを備えたことを特徴とするものである。ここで、該被浄化水に該凝集剤液を添加する際に、該被浄化水と該凝集剤液を、該被浄化水中の濁り成分が凝集して形成されたフロックを壊さないように、ゆっくり混合するのが好ましい。

[0028] また、前記浄化方法において、被浄化水に添加する塩化カルシウムの添加量は浄化水1リットルに対して0.5～1.0 g/Lの範囲が好ましい。塩化カルシウムの添加量が0.5～1.0 g/Lの範囲では所望の浄化効果が認められるが、塩化カルシウムの添加量が0.5 g/L未満では十分な凝集能力が認められず、塩化カルシウムの添加量が1.0 g/Lを超えても凝集能力の更なる向上が認められないからである。

発明の効果

[0029] 本発明は、凝集剤を製造するために褐藻類とナトリウム化合物とを反応させる必要が無いので、凝集剤を製造するために、褐藻類をスラリーにする必要がなく、従って、非常に乾燥させ難い褐藻類スラリーを乾燥させるという面倒且つ高コストな工程を経なくて済み、褐藻類を原料として容易且つ安価に凝集剤を製造することができるという効果がある。

[0030] また、本発明は、使用する褐藻類が乾燥した粉末であり、ペースト状の褐藻類のように含有割合が不明な水分を含んでいないので、添加すべきナトリウム化合物の添加量を正確に求めることができ、従って、凝集特性が一定かつ優れた凝集剤を得ることができるという利点がある。

- [0031] この場合、ペースト状の褐藻類を分取して乾燥させ、ペースト状の褐藻類の含水割合を求めることが考えられなくはないが、そのようにする場合は、手間と時間がかかり、面倒であるし、実際に褐藻類から凝集剤を製造して使用するだろう現場を考えた場合、どこでも、だれでも容易にできるわけではない。
- [0032] また、本発明は、褐藻類のペーストにナトリウム化合物の水溶液を混合して凝集剤を得るのではなく、褐藻類の粉末にナトリウム化合物の粉末を混合して凝集剤を得ているので、褐藻類とナトリウム化合物の両方が粉末であり、保存期間中の変質が抑制され、使用直前に投入に適した濃度まで希釈されることから均質な凝集剤を得ることができるという利点がある。
- [0033] また、破碎してペースト状になった褐藻類を乾燥させるのではなく、海藻の状態のまま乾燥させてこれを粉末にするので、大型の特殊な乾燥機を使用する必要がなく、普通の乾燥機を使用して乾燥させることができ、従って、低コストで粉末状の凝集剤を得ることができるという利点がある。
- [0034] また、本発明に係る凝集剤は、ペースト状になった褐藻類を乾燥させる特殊な乾燥機を使用することなく、海藻状態のまま乾燥させる普通の乾燥機、すなわち温度を上げた乾燥室内に乾燥対象物を入れて乾燥させるだけのどこでも調達できる乾燥機を使用して製造することができるものなので、例えば辺鄙な海岸等において廃棄され、無駄に朽ちている海藻を凝集剤として有効に利用することができる。
- [0035] また、本発明は、ナトリウム化合物の粉末を混ぜた該褐藻類を粉末状に粉碎して凝集剤を製造する場合、ナトリウム化合物の粉末が更に微粒子に粉碎されると共に、生成された褐藻類の粉末中にナトリウム化合物の粉末がより良く分散・混合した、より凝集能力の高い凝集剤が得られるという利点がある。
- [0036] また、本発明は、海藻から純粋なアルギン酸を抽出することなく、単に海藻を酸水溶液で処理するだけでこれを凝集剤として使用するの、純粋なアルギン酸を海藻から抽出してこれを凝集剤として使用する場合と比べると、

凝集剤を極めて安価に得ることができ、従って、被処理水を極めて低コストで浄化処理することができるという利点がある。

- [0037] また、本発明に係る凝集剤は、長い間、人に食され、人体に無害であることがわかっている海藻を原料として作られたものなので、化学的に合成された物質から作られている凝集剤の場合のように、浄化された水について環境ホルモン等の危険性を心配する必要が全くなく、安全性が極めて高いという利点があることはもちろんである。

図面の簡単な説明

- [0038] [図1]本発明に係る凝集剤の製造方法を示す工程図である。
[図2]本発明者が試みた比較例としての凝集剤の製造方法を示す工程図である。

発明を実施するための形態

- [0039] 褐藻類を原料とし、所望の凝集能力を備えた凝集剤を低コストで得るという目的を、人の健康に対する安全性を損なわずに実現した。

実施例 1

- [0040] 本願発明に係る凝集剤の製造例を、図1に示す工程図に従って説明する。まず、褐藻類である生ワカメ（生褐藻類）を採取し、これを水洗いして、表面に付着していた塩分を除去した後、0～1.2Mの希塩酸に1時間浸漬した。生ワカメは希塩酸への浸漬により表面がぬるぬるした状態になる。
- [0041] 次に、希塩酸から生ワカメを引き上げ、この生ワカメを水洗いして希塩酸を除去した後、乾燥機に入れ、80℃で6hr乾燥させた。生ワカメは乾燥により大幅に減容し、100gの生ワカメは18gの乾燥ワカメになった。
- [0042] 次に、乾燥ワカメを粉碎器で粉碎し、粉ワカメを得、得られた粉ワカメに炭酸ナトリウム粉末を加えて良く混合し、粉ワカメと炭酸ナトリウム粉末とからなる粉末状の凝集剤を得た。ここで、炭酸ナトリウム粉末の割合は7.5wt%とした。
- [0043] 次に、この凝集剤0.5gと水69.5mlを混合して凝集剤液を調製した。この段階で、炭酸ナトリウムは水に溶解、粉ワカメ中のアルギン酸は炭

酸ナトリウムと反応し、凝集剤液中に溶出してくる。

[0044] 次に、この凝集剤液を使用し、被処理水 1 t 当たり、凝集剤 50 g、塩化カルシウム 500 g を添加するという条件で、SS 濃度が 10,000 ppm の被処理水を浄化し、粉ワカメに対する炭酸ナトリウムの好ましい割合を調べた。

[0045] まず、被処理水に塩化カルシウム水溶液を添加し、強制攪拌する。その後、この被処理水に凝集剤液を添加し、強制攪拌すると、被処理水中にフロックが形成される。水溶液中のアルギン酸が塩化カルシウムと反応し、架橋構造形成を経てゲル化した後、被処理水中に析出したためである。

[0046] このゲル化したアルギン酸のフロックは被処理水中の浮遊物を絡め取りながら次第に成長して大きくなる。そして、被処理水を静置したところ、時間とともにこのフロックは沈殿し、上澄み液は清澄になった。3 時間後の被処理水の上澄み液の SS 濃度を測定してみたところ、表 1 に示す通りであった。

[0047] [表1]

希塩酸 (M)	0.00	0.03	0.06	0.10	0.12	0.20	0.30	0.60	1.20
SS濃度 (mg/L)	255	211	162	50	11	12	21	12	20

[0048] 表 1 に示す結果から、希塩酸が 0.1 M 以上の場合、SS 濃度が 50 ppm 以下であり、生ワカメを処理する希塩酸の濃度は 0.1 M 以上が好ましいことがわかる。ただし、0.3 M 以上になっても効果の更なる改善は認められないので、希塩酸の実用的な濃度としては 0.1 ~ 0.3 M 程度が適当と考えられる。

実施例 2

[0049] 次に、希塩酸の濃度を 0.12 M とし、炭酸ナトリウム粉末の添加量を 0 ~ 30 wt % とし、これら以外は実施例 1 と同様の条件として凝集剤を調製し、被処理水の浄化実験をしたところ、3 時間後の被処理水の上澄み液の S

S濃度は、表2に示す通りであった。

[0050] [表2]

炭酸ナトリウム (wt%)	0	2.5	5.0	7.5	10	20	30
SS濃度 (mg/L)	243	190	36	21	25	25	25

[0051] 表2に示す結果から、炭酸ナトリウム粉末が5.0～10.0wt%の場合、SS濃度が50ppm、7.5wt%の場合には、SS濃度が30ppm以下となり、粉ワカメに対する炭酸ナトリウム粉末の割合は特に7.5～10.0wt%が好ましいことがわかる。

実施例 3

[0052] 次に、希塩酸の濃度を0.12Mとし、実施例1と同様に、コンブ、アカモク、ヒバマタの乾燥粉末を作り、これらに炭酸ナトリウム粉末を10.0wt%の割合で加えて良く混合し、粉末状の凝集剤を得、実施例1と同様の条件として凝集剤を調製し、被処理水の浄化実験をしたところ、3時間後の被処理水の上澄み液のSS濃度は、表3に示す通りであった。

[0053] [表3]

海藻	ワカメ	コンブ	アカモク	ヒバマタ
SS濃度 (mg/L)	11～21	9～14	10～11	11～13

[0054] 表3に示された結果から、粉コンブ、粉アカモク、粉ヒバマタに炭酸ナトリウム粉末を加えた場合も、被処理水の上澄み液のSS濃度は粉ワカメの凝集剤の場合と同様、SS濃度が30ppm以下であり、コンブ、アカモク、ヒバマタを原料とする凝集剤もワカメを原料とする凝集剤と同様の凝集能力を有していることがわかる。

実施例 4

[0055] 次に、希塩酸の濃度を0.12Mとし、炭酸ナトリウム粉末の割合を10.0wt%とし、これら以外は実施例1と同様の条件として凝集剤を調製し、被処理水に添加する塩化カルシウムの添加量を0.25g/L~2g/Lとし、実施例1と同様の条件で被処理水の浄化実験をしたところ、3時間後の被処理水の上澄み液のSS濃度は、表4に示す通りであった。

[0056] [表4]

塩化カルシウム (g/L)	0.25	0.45	0.50	0.75	1.00	2.00
SS濃度 (mg/L)	66.5	36.0	18.0	20.0	23.0	23.0

[0057] 表4に示す結果から、塩化カルシウムの添加量が0.5g/L以上の場合、SS濃度が30ppm以下であり、塩化カルシウムの添加量は0.5g/L以上が好ましいことがわかる。ただし、1.0g/L以上になると効果の更なる改善は認められないので、塩化カルシウムの添加量としては0.5~1.0g/Lが実用的である。

実施例 5

[0058] 次に、被処理水に塩化カルシウムを添加してから凝集剤液を添加する場合と、被処理水に凝集剤液を添加した後で塩化カルシウムを添加する場合とで、浄化処理された被処理水のSS濃度に違いが有るか否かを検証してみた。ここで、被処理水のSS濃度は10,000ppm、凝集剤としてコンブを原料とするものを使用し、被処理水1t当たり、凝集剤50g、塩化カルシウム500gを添加するという条件で実験を行った。そして、被処理水のSSを測定してみたところ、表5に示す通りであった。

[0059]

[表5]

炭酸カルシウム	前添加	後添加
SS濃度 (mg/L)	14	28

[0060] 表5に示す結果から、被処理水のSS濃度が、塩化カルシウムを先に添加した場合14ppm、後から添加した場合28ppmと、凝集剤の添加より前に塩化カルシウムを添加した場合の方が浄化結果が良いことがわかる。従って、塩化カルシウムを凝集剤より先に添加する場合は、凝集剤の添加量を少なくし、処理コストを低減できることがわかる。

産業上の利用可能性

[0061] この凝集剤は褐藻類を原料として作られており、褐藻類は長い間、人に食され、人体に無害であることがわかっているため、水の浄化といった用途だけでなく、ジュース類の浄化や酒類の浄化等、液状の食品の浄化といった用途にも適用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 酸水溶液で処理した後、水洗いしてなる褐藻類の乾燥粉末を主成分とすることを特徴とする凝集剤用原料。
- [請求項2] 前記酸水溶液が、濃度0.1M～0.3Mの塩酸水溶液であることを特徴とする請求項1に記載の凝集剤用原料。
- [請求項3] 酸水溶液で処理した後、水洗いしてなる褐藻類の乾燥粉末とナトリウム化合物粉末との混合粉末からなることを特徴とする凝集剤。
- [請求項4] 前記酸水溶液が、濃度0.1M～0.3Mの塩酸水溶液であり、前記ナトリウム化合物が炭酸ナトリウムであり、前記混合粉末中に含まれている該炭酸ナトリウムの割合が5～10重量%であることを特徴とする請求項3に記載の凝集剤。
- [請求項5] 褐藻類を酸水溶液で処理する工程と、酸水溶液で処理した該褐藻類を水洗いする工程と、水洗いした褐藻類を乾燥する工程と、乾燥した該褐藻類を粉末状に粉砕する工程と、粉末状に粉砕した該褐藻類の粉末とナトリウム化合物の粉末を混合する工程とを備えたことを特徴とする凝集剤の製造方法。
- [請求項6] 前記酸水溶液が、濃度0.1M～0.3Mの塩酸水溶液であり、前記ナトリウム化合物が炭酸ナトリウムであり、前記混合粉末中に含まれている該炭酸ナトリウムの割合が5～10重量%であることを特徴とする請求項5に記載の凝集剤の製造方法。
- [請求項7] 褐藻類を酸水溶液で処理する工程と、酸水溶液で処理した該褐藻類を水洗いする工程と、水洗いした褐藻類を乾燥する工程と、乾燥した該褐藻類にナトリウム化合物の粉末を混ぜる工程と、ナトリウム化合物の粉末を混ぜた該褐藻類を粉末状に粉砕する工程とを備えたことを特徴とする凝集剤の製造方法。
- [請求項8] 前記酸水溶液が、濃度0.1M～0.3Mの塩酸水溶液であり、前記ナトリウム化合物が炭酸ナトリウムであり、前記混合粉末中に含まれている該炭酸ナトリウムの割合が5～10重量%であることを特徴

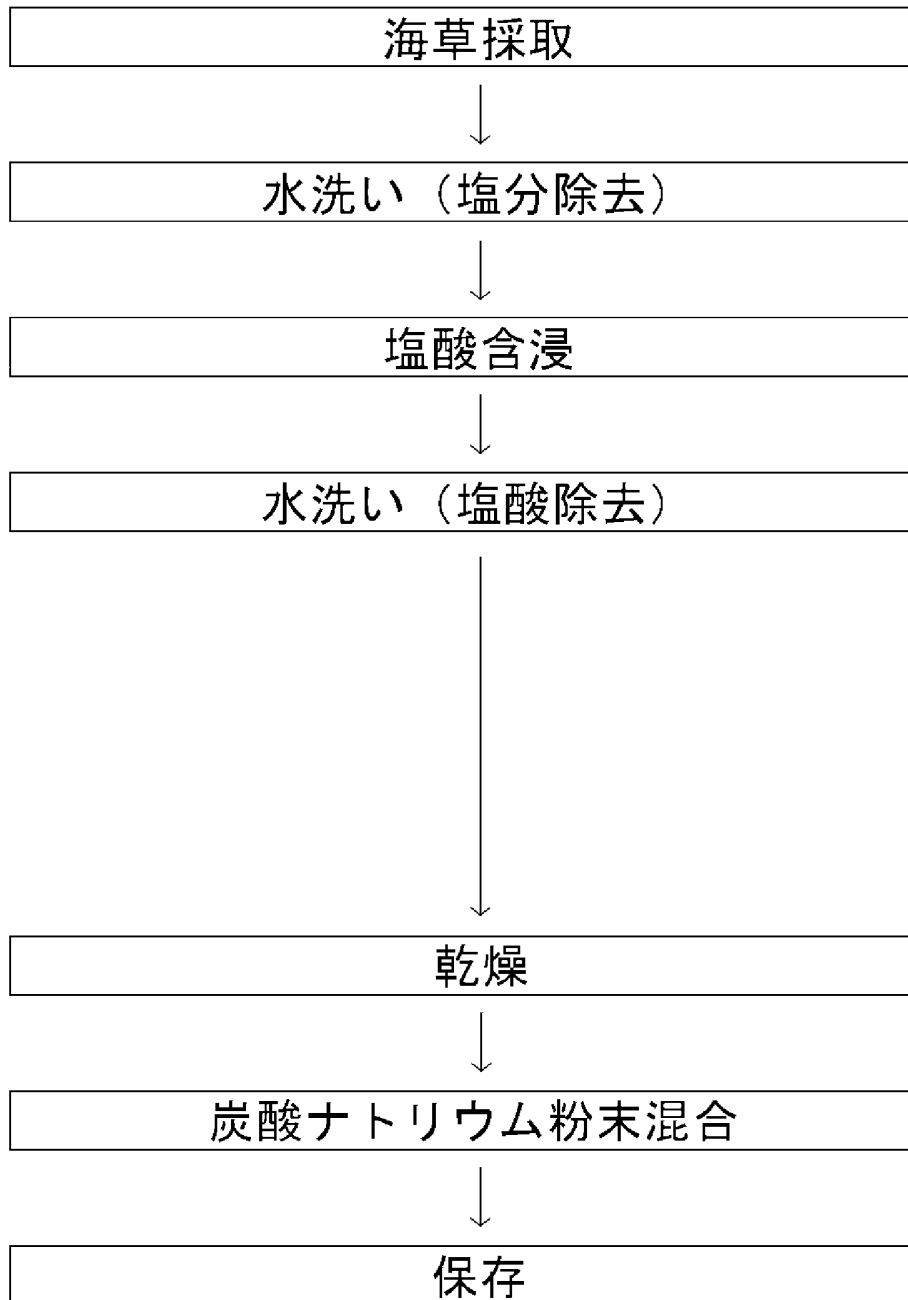
とする請求項 7 に記載の凝集剤の製造方法。

[請求項 9] 請求項 3 又は 4 記載の凝集剤と水を混合して凝集剤液を作る工程と、被浄化水に該凝集剤液を添加して混合する工程と、該凝集剤液を添加して混合した該被浄化水に塩化カルシウムを添加して混合する工程とを備えたことを特徴とする浄化方法。

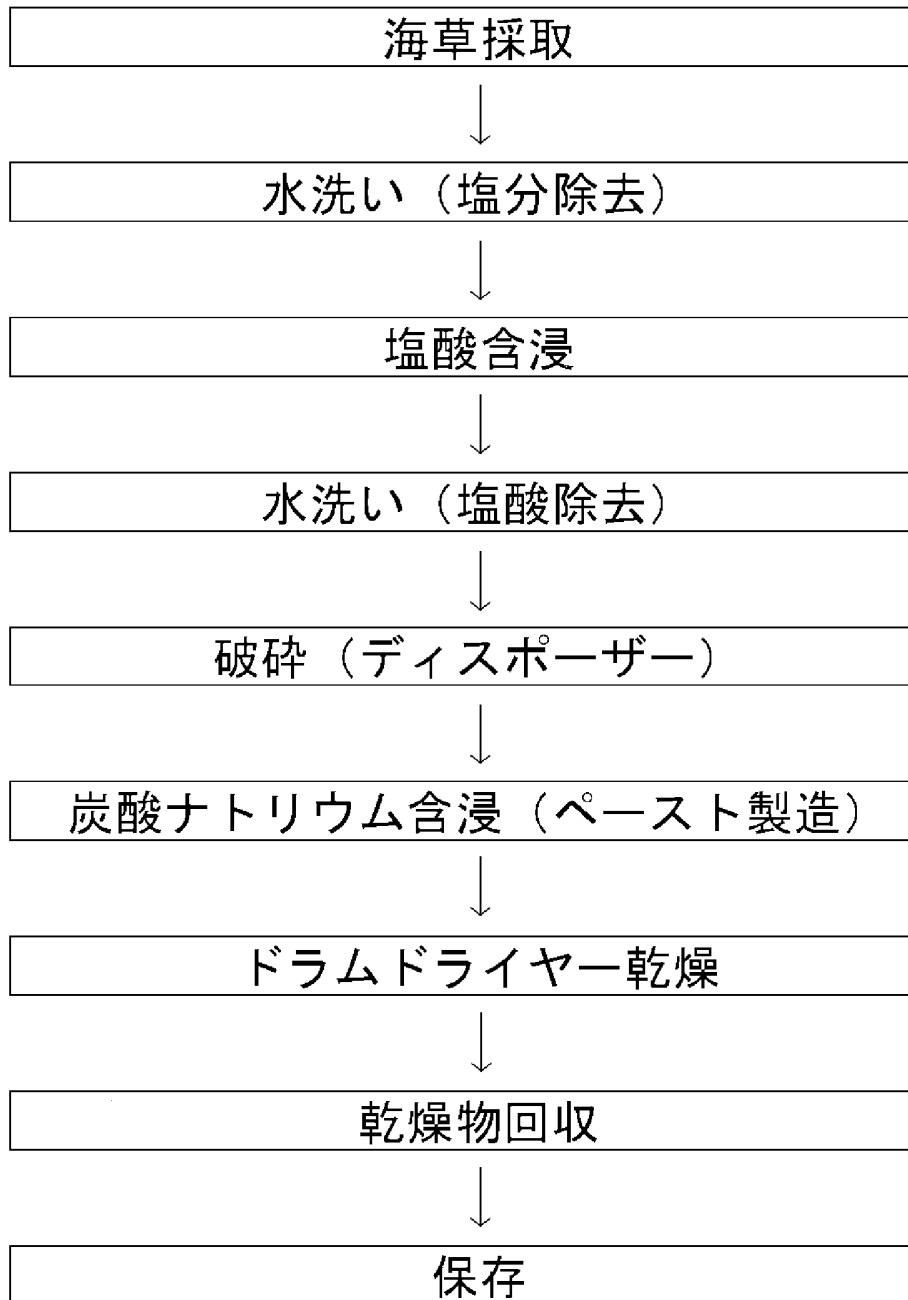
[請求項 10] 被浄化水に塩化カルシウムを添加して混合する工程と、請求項 3 又は 4 記載の凝集剤と水を混合して凝集剤液を作る工程と、塩化カルシウムを添加して混合した被浄化水に該凝集剤液を添加して混合する工程とを備えたことを特徴とする浄化方法。

[請求項 11] 前記塩化カルシウムの添加量が $0.5 \sim 1 \text{ g/L}$ であることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の浄化方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/070425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D21/01 (2006.01) i, C02F1/54 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D21/01, C02F1/54

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-207167 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 11 September 2008 (11.09.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2 3-11
Y A	JP 2003-181206 A (Chuo Printing Co., Ltd.), 02 July 2003 (02.07.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2 3-11
Y A	JP 52-143982 A (Assignor to Tokai Regional Fishery Research Laboratory), 30 November 1977 (30.11.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2 3-11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 December, 2010 (08.12.10)Date of mailing of the international search report
21 December, 2010 (21.12.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01D21/01(2006.01)i, C02F1/54(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B01D21/01, C02F1/54		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-207167 A (積水化学工業株式会社) 2008.09.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2 3-11
Y A	JP 2003-181206 A (中央印刷株式会社) 2003.07.02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2 3-11
Y A	JP 52-143982 A (東海区水産研究所長) 1977.11.30, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 2 3-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08.12.2010	国際調査報告の発送日 21.12.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 富永 正史 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4D 8616